



(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
25.04.2018 Patentblatt 2018/17

(51) Int Cl.:
H02K 15/02 (2006.01) H02K 3/52 (2006.01)
H02K 15/00 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **17202245.1**

(22) Anmeldetag: **11.05.2005**

(84) Benannte Vertragsstaaten:
DE FR

• **Buban, Tobias**
97218 Gerbrunn (DE)

(62) Dokumentnummer(n) der früheren Anmeldung(en) nach Art. 76 EPÜ:
05010261.5 / 1 722 464

(74) Vertreter: **Isarpatent**
Patent- und Rechtsanwälte Behnisch Barth
Charles
Hassa Peckmann & Partner mbB
Friedrichstrasse 31
80801 München (DE)

(71) Anmelder: **Brose Fahrzeugteile GmbH & Co. Kommanditgesellschaft, Würzburg**
97076 Würzburg (DE)

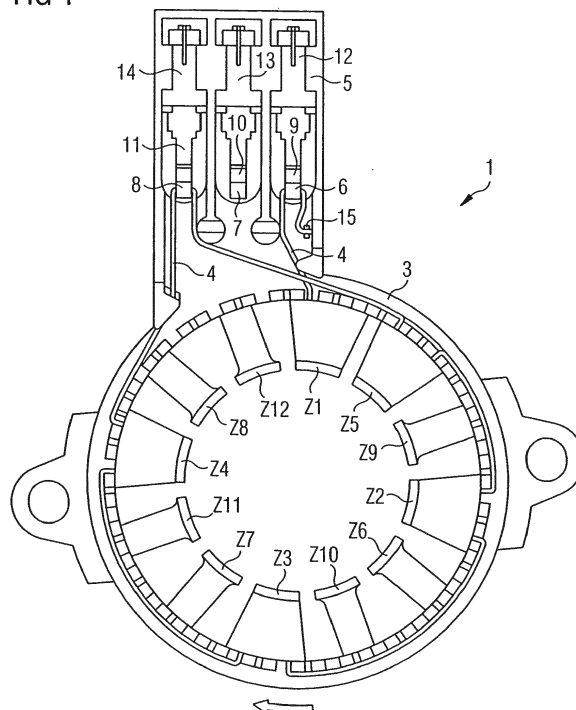
(72) Erfinder:
• **Baumgartner, Joachim**
97332 Volkach (DE)

Bemerkungen:
Diese Anmeldung ist am 17-11-2017 als Teilanmeldung zu der unter INID-Code 62 erwähnten Anmeldung eingereicht worden.

(54) **VERFAHREN ZUM BEWICKELN DES STATORS EINES ELEKTROMOTORS UND STATOR FÜR EINEN ELEKTROMOTOR**

(57) Die Erfindung betrifft ein Verfahren zum Bewickeln des Stators eines mehrphasigen Elektromotors, bei welchem jeder Phase mehrere voneinander beabstandete Statorzähne zugeordnet sind, wobei alle Zähne des Stators ohne eine Unterbrechung des Wickeldrahtes bewickelt werden und wobei der Wickeldraht vor oder nach der Bewicklung aller einer Phase zugeordneten Statorzähne über ein Kontaktierelement einer Kontaktiervorrichtung geführt wird.

FIG 1



Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft ein Verfahren zum Bewickeln des Stators eines Elektromotors sowie einen Stator für einen Elektromotor.

[0002] Es ist bereits bekannt, die Statorwicklung eines bürstenlosen Elektromotors im Sinne einer Dreieckschaltung zu realisieren. Bei der Bewicklung der Zähne des Stators wird der Draht bei jeder neuen Zahnwicklung abgetrennt und unter Verwendung einer zusätzlichen Komponente, beispielsweise eines Stanzgitters, eines Steckers oder eines Kabelstranges elektrisch verschaltet.

[0003] Aus der DE 100 45 471 A1 ist ein Stator für Elektromotoren bekannt, bei dem eine aus mehreren Wicklungssträngen bestehende Statorwicklung in die Statornuten eines Statorkernes eingezogen ist. Die die Nut verlassenden Drahtanfänge und Drahtenden der einzelnen Wicklungsstränge sind direkt an mindestens eine am Stator Kern befestigte Kontaktiereinrichtung geführt und mit dieser verbunden. Alle Anschlüssen der Wicklungsstränge verlassen die Statornuten am Nutgrund. Weiterhin ist am Stator ein Verschaltungsträger angeordnet, der zur berührungsfreien Führung der Anschlüssen zu der bzw. den Kontaktiereinrichtungen vorgesehen ist. Bei der Fertigung des bekannten Motors werden die einzelnen Spulenstränge zunächst auf Schablonen gewickelt. Danach werden die fertig gewickelten Spulen nach einem Entfernen der Schablonen gemeinsam in die isolierten Nuten des Statorkernes eingezogen. Nach diesem Einziehen erfolgt mittels eines Hakens eine manuelle Positionierung der Anschlüssen in den Nutgrund. Nach einer Übergabe der Enden in eine Verleghilfe erfolgt eine maschinelle Verlegung der Drahtanfänge und Enden zu einer Kontaktiervorrichtung, in welcher mittels einer Schneid-Klemmtechnik eine elektrische Kontaktierung der Drahtanfänge und Enden mit externen Motoranschlüssen bzw. eine interne Verschaltung der Wicklungsstränge erfolgt.

[0004] Die Aufgabe der Erfindung besteht darin, das Bewickeln eines Stators zu vereinfachen.

[0005] Diese Aufgabe wird durch ein Verfahren mit den im Anspruch 1 angegebenen Merkmalen sowie einen Stator mit den im Anspruch 3 angegebenen Merkmalen gelöst. Vorteilhafte Ausgestaltungen und Weiterbildungen der Erfindung sind in den abhängigen Ansprüchen angegeben.

[0006] Die Vorteile der Erfindung bestehen insbesondere darin, dass beim Bewickeln der Zähne eines Stators der Wickeldraht in einem Arbeitsgang ohne eine wiederholte Durchtrennung um alle Zähne des Stators geführt werden kann. Es bedarf keiner zusätzlichen Komponenten, mittels derer durchtrennte Drahtstücke wieder miteinander verschaltet werden müssen.

[0007] Die interne und externe elektrische Kontaktierung der einzelnen Phasen erfolgt unter Verwendung von Kontaktierelementen, welche Bestandteile einer Kontaktiervorrichtung sind. Bei diesen Kontaktierelementen

handelt es sich vorzugsweise um elektrisch leitfähige Haken, um welche der Wickeldraht beim Wickelvorgang gelegt wird. Die elektrische Kontaktierung der leitfähigen Seele des Wickeldrahtes mit dem jeweiligen Haken erfolgt nach einer Fertigstellung des gesamten Wickelvorganges beispielsweise durch ein Verschweißen, bei welchem die Ummantelung des Wickeldrahtes geschmolzen wird.

[0008] Die Haken sind vorzugsweise jeweils über eine Leiterbahn mit einem Kontaktelement für einen Gegenkontakt verbunden, beispielsweise für einen Gegenstecker.

[0009] Die Haken, Leiterbahnen und Kontaktelemente sind vorzugsweise auf einem Kunststoffträger angeordnet, der zusammen mit der Isolierendscheibe des Stators ein einstückiges Kunststoffformteil bildet.

[0010] Die Isolierendscheibe weist senkrecht nach oben gerichtete Zähne auf, durch deren Zwischenräume der Wickeldraht geführt ist. Dadurch werden gesonderte Umlenkelemente auf der Isolierendscheibe entbehrlich.

[0011] Weitere vorteilhafte Eigenschaften der Erfindung ergeben sich aus deren beispielhafter Erläuterung anhand der Figuren. Es zeigt

Figur 1 eine Draufsicht auf einen Stator im teilbewickelten Zustand,

Figur 2 eine perspektivische Skizze zur Veranschaulichung des in Figur 1 dargestellten Stators,

Figur 3 eine detailliertere Darstellung eines Teilbereichs des Stators im vollständig bewickelten Zustand,

Figur 4 eine vergrößerte Darstellung der Kontaktiervorrichtung 5 des Stators und

Figur 5 eine perspektivische Skizze zur Veranschaulichung des Stators im vollständig bewickelten Zustand.

[0012] Gegenstand der Erfindung sind ein Verfahren zum Bewickeln des Stators eines Elektromotors sowie ein Stator für einen Elektromotor. Bei diesem Elektromotor handelt es sich beispielsweise um einen dreiphasigen Elektromotor, der insgesamt drei Phasenstränge aufweist.

[0013] Zur Veranschaulichung der Erfindung ist in der Figur 1 zunächst eine Draufsicht auf einen Stator im teilbewickelten Zustand gezeigt. Ein Stator gemäß der Erfindung weist einen Stator Kern auf, auf dessen Oberseite eine Isolierendscheibe 3 angeordnet ist. Der Stator Kern weist einen im Wesentlichen kreisförmigen Querschnitt auf. Die Isolierendscheibe 3 bildet zusammen mit einer Kontaktiervorrichtung 5 ein einstückiges Kunststoffformteil. Die Kontaktiervorrichtung 5 ist in Radialrichtung außerhalb des Statorkerns angeordnet. Weiterhin ist der Stator mit Zähnen Z1, ..., Z12 versehen, die sich vom

Stator Kern nach innen erstrecken und einen zylinderförmigen Innenbereich freilassen, innerhalb dessen sich im Betrieb der nicht gezeichnete Rotor des Motors dreht.

[0014] Auf der Kontaktiervorrichtung 5 sind elektrisch leitfähige Kontaktelemente 6, 7 und 8 befestigt, bei denen es sich um metallische Haken handelt. Diese Haken 6, 7 und 8 sind elektrisch voneinander isoliert und jeweils über eine elektrische Leiterbahn 9, 10, 11 mit einem Anschluss 12, 13, 14 für einen Gegenkontakt verbunden. Über diese Anschlüsse 12, 13, 14 ist der dargestellte Stator mit einem nicht gezeichneten Gegenstecker verbindbar.

[0015] Beim gezeigten Ausführungsbeispiel wird angenommen, dass ein dreiphasiger Elektromotor realisiert werden soll, bei welchem die drei Phasenstränge der Statorwicklung in Form einer Dreieckschaltung vorliegen. Der ersten Phase sind dabei die Zähne Z1, Z2, Z3 und Z4, der zweiten Phase die Zähne Z5, Z6, Z7 und Z8, der dritten Phase die Zähne Z9, Z10, Z11 und Z12 zugeordnet.

[0016] In der Figur 1 ist der Stator im teilbewickelten Zustand gezeigt, in welchem die der ersten Phase zugehörigen Zähne Z1, Z2, Z3 und Z4 sowie der der zweiten Phase zugehörige Zahn Z5 bewickelt sind. Die weiteren Zähne Z6 bis Z12 sind noch nicht bewickelt.

[0017] Diese bisherige Bewicklung des Stators wird wie folgt erreicht:

Zunächst wird ein Ende des aus einem elektrisch nicht leitfähigen Mantel und einer elektrisch leitfähigen Seele bestehenden Wickeldrahtes 4 wahlweise an einem Befestigungselement 15 befestigt, welches Bestandteil der Kontaktiervorrichtung 5 ist oder auf dieser befestigt ist, oder in der Vorrichtung gehalten.

[0018] Danach wird der Wickeldraht 4 um das Kontaktierelement 6 gelegt, bei welchem es sich um einen elektrisch leitfähigen, metallischen Haken handelt.

[0019] Von dort aus wird der Wickeldraht 4 zwischen zwei senkrecht auf der Isolierendscheibe 3 stehenden Zähnen hindurch zum Statorzahn Z1 geführt und auf diesem aufgewickelt. Ist der Statorzahn Z1 bewickelt, dann wird der Wickeldraht 4 durch zwei weitere senkrecht auf der Isolierendscheibe 3 stehende Zähne hindurch nach außen geführt, umgelenkt und auf der Außenseite der senkrecht auf der Isolierendscheibe 3 stehenden Zähne bis in den Bereich des Statorzahns Z2 geführt, der ebenfalls der ersten Phase zugeordnet ist.

[0020] Dort wird der Wickeldraht 4 erneut zwischen zwei der senkrecht auf der Isolierendscheibe 3 stehenden Zähne hindurch zum Statorzahn Z2 geführt und auf diesem aufgewickelt. Ist der Statorzahn Z2 bewickelt, dann wird der Wickeldraht 4 durch zwei weitere senkrecht auf der Isolierendscheibe 3 stehende Zähne hindurch nach außen geführt, umgelenkt und auf der Außenseite der senkrecht auf der Isolierendscheibe 3 stehenden Zähne bis in den Bereich des Statorzahns Z3

geführt, der ebenfalls der ersten Phase angehört.

[0021] Dort wird der Wickeldraht 4 erneut zwischen zwei der senkrecht auf der Isolierendscheibe 3 stehenden Zähne hindurch zum Statorzahn Z3 geführt und auf diesem aufgewickelt. Ist der Statorzahn Z3 bewickelt, dann wird der Wickeldraht 4 durch zwei weitere senkrecht auf der Isolierendscheibe 3 stehende Zähne hindurch wieder nach außen geführt, umgelenkt und auf der Außenseite der senkrecht auf der Isolierendscheibe 3 stehenden Zähne bis in den Bereich des Statorzahns Z4 geführt, der ebenfalls der ersten Phase angehört.

[0022] Dort wird der Wickeldraht 4 erneut zwischen zwei der senkrecht auf der Isolierendscheibe 3 stehenden Zähne hindurch zum Statorzahn Z4 geführt und auf diesem aufgewickelt. Ist der Statorzahn Z4 bewickelt, dann wird der Wickeldraht 4 durch zwei weitere senkrecht auf der Isolierendscheibe 3 stehende Zähne hindurch wieder nach außen geführt, womit die erste Phasenwicklung fertig gestellt ist.

[0023] Danach wird der Wickeldraht 4 ohne eine Unterbrechung desselben zum Kontaktierelement 8 geführt, bei welchem es sich ebenfalls um einen elektrisch leitfähigen, metallischen Haken handelt, und um diesen gelegt.

[0024] Von dort aus wird der Wickeldraht 4 an der Außenseite der senkrecht auf der Isolierendscheibe 3 stehenden Zähne bis in den Bereich des Statorzahns Z5 geführt, der der zweiten Phase angehört. Dort wird der Wickeldraht 4 zwischen zwei der senkrecht auf der Isolierendscheibe stehenden Zähne hindurch zum Statorzahn Z5 geführt und auf diesem aufgewickelt. Ist der Statorzahn Z5 bewickelt, dann wird der Wickeldraht 4 durch zwei weitere senkrecht auf der Isolierendscheibe stehende Zähne hindurch nach außen geführt, umgelenkt und auf der Außenseite der senkrecht auf der Isolierendscheibe stehenden Zähne bis in den Bereich des Statorzahns Z6 geführt.

[0025] Die Bewicklung der weiteren Statorzähne Z6, Z7 und Z8 der zweiten Phase sowie die darauf folgende Bewicklung der Statorzähne Z9, Z10, Z11 und Z12, die aus der Figur 1 nicht ersichtlich ist, erfolgt anschließend auf dieselbe Weise wie die Bewicklung der Statorzähne Z1 - Z5. Dabei ist jedoch darauf zu achten, dass nach der Fertigstellung der zweiten Phasenwicklung der Wickeldraht vom Statorzahn Z8 aus über das in Form eines elektrischen leitfähigen, metallischen Hakens realisierten Kontaktierelement 7 geführt, um dieses gelegt, und dann an der Außenseite der senkrecht auf der Isolierendscheibe 3 stehenden Zähne entlang bis in den Bereich des Statorzahns Z9 geführt wird, der der dritten Phase zugeordnet ist. Weiterhin muss der Wickeldraht nach Fertigstellung der dritten Phasenwicklung vom Statorzahn Z12 aus wieder zum ersten Kontaktierelement 6 zurückgeführt und dort befestigt werden.

[0026] Beim vorstehend beschriebenen Ausführungsbeispiel wird folglich zunächst ein Ende des Wickeldrahtes 4 an einem Befestigungselement 15 befestigt, welches auf einer Kontaktiervorrichtung 5 vorgesehen ist,

oder in der Vorrichtung gehalten. Dann wird der Wickeldraht über ein erstes Kontaktelement 6 der Kontaktiervorrichtung 5 geführt. Anschließend wird der Wickeldraht 4 über die der ersten Phase zugeordneten Statorzähne Z1, Z2, Z3 und Z4 geführt, wobei diese Statorzähne einzeln nacheinander mittels des Wickeldrahtes 4 umwickelt werden. Danach wird der Wickeldraht 4 über ein zweites Kontaktelement 8 der Kontaktiervorrichtung 5 geführt, welches vom ersten Kontaktelement 6 elektrisch isoliert ist. Anschließend erfolgt ein Führen des Wickeldrahtes 4 über die der zweiten Phase zugeordneten Statorzähne Z5, Z6, Z7 und Z8, wobei diese Statorzähne einzeln nacheinander mittels des Wickeldrahtes 4 umwickelt werden. Danach wird der Wickeldraht 4 über ein drittes Kontaktelement 7 der Kontaktiervorrichtung 5 geführt, welches vom ersten und zweiten Kontaktelement 6 bzw. 8 elektrisch isoliert ist. Anschließend erfolgt ein Führen des Wickeldrahtes 4 über die der dritten Phase zugeordneten Statorzähne Z9, Z10, Z11 und Z12, wobei diese Statorzähne ebenfalls einzeln nacheinander mittels des Wickeldrahtes 4 umwickelt werden. Vom Statorzahn Z12 aus wird der Wickeldraht 4 zum Kontaktelement 6 zurückgeführt.

[0027] Wurde die Bewicklung aller Zähne des Stators gemäß dem vorstehend beschriebenen Verfahren durchgeführt, dann erfolgt die elektrische Kontaktierung der Phasenwicklungen untereinander dadurch, dass der um die metallischen Haken 6, 7 und 8 gelegte Wickeldraht durch einen Verschweißvorgang mit dem jeweiligen Haken elektrisch verbunden wird, um die gewünschte Dreieckschaltung der Phasenwicklungen fertig zu stellen.

[0028] Die elektrische Kontaktierung dieser Dreieckschaltung nach außen erfolgt über die jeweilige Leiterbahn 9, 10, 11 und den jeweiligen Anschluss 12, 13, 14 für einen Gegenkontakt.

[0029] Die Figur 2 zeigt eine perspektivische Skizze zur weiteren Veranschaulichung des in der Figur 1 dargestellten Stators. In der Figur 2 sind einige der senkrecht auf der Isolierendsscheibe 3 stehenden Zähne, zwischen denen der Wickeldraht 4 zur Bewicklung der Statorzähne hindurchgeführt wird, mit der Bezugszahl 16 bezeichnet. Ferner ist aus der Figur 2 besser ersichtlich, dass die Isolierendscheibe 3 auf der Oberseite des Statorkernes 2 positioniert ist. Weiterhin geht aus der Figur 2 anschaulich hervor, dass die Kontaktiervorrichtung 5 und die Isolierendscheibe 3 in Form eines einstückigen Kunststoffformteils hergestellt sind, und dass die Kontaktiervorrichtung 5 als Träger für die Haken 6, 7, 8, die Leiterbahnen 9, 10, 11 und die Anschlüsse 12, 13, 14 für einen Gegenkontakt dient.

[0030] Eine alternative, nicht in den Figuren dargestellte Ausführungsform der Erfindung besteht darin, den Wickeldraht 4 zunächst am Befestigungselement 15 zu befestigen, dann von dort aus direkt an die der ersten Phase zugeordneten Statorzähne zu deren aufeinander folgender Umwicklung zu führen, danach über ein erstes Kontaktelement der Kontaktiervorrichtung zu führen, von

dort aus an die der zweiten Phase zugeordneten Statorzähne zu deren aufeinander folgender Umwicklung zu führen, danach über ein zweites Kontaktelement der Kontaktiervorrichtung zu führen, von dort aus an die der dritten Phase zugeordneten Statorzähne zu deren aufeinander folgenden Umwicklung zu führen und danach über ein drittes Kontaktelement der Kontaktiervorrichtung zu führen.

[0031] Die Figur 3 zeigt eine detailliertere Darstellung eines Teilbereichs des Stators im vollständig bewickelten Zustand. Aus dieser Darstellung geht insbesondere hervor, dass der Wickeldraht 4 zum Bewickeln eines Statorzahns durch einen Zahnzwischenraum zwischen zwei benachbarten Zähnen 16 zum jeweiligen Statorzahn geführt wird und nach dem Bewickeln des Statorzahns durch einen anderen oder alternativ dazu auch durch denselben Zahnzwischenraum wieder nach außen geführt, umgelenkt und auf der Außenseite entlang der Zähne bis in den Bereich des nächsten Statorzahns derselben Phase geführt wird. Weiterhin geht aus der Figur 3 hervor, dass der Wickeldraht 4 an den Außenseiten der senkrecht von der Isolierendscheibe 3 nach oben stehenden Zähne 16 übereinander positioniert ist und unmittelbar aneinander anliegende Lagen aufweist, wobei die unterste Lage des Wickeldrahtes im ersten Wickelumlauflauf, die mittlere Lage des Wickeldrahtes im zweiten Wickelumlauflauf und die obere Lage des Wickeldrahtes im dritten Wickelumlauflauf gebildet wurde.

[0032] Die Figur 4 zeigt eine vergrößerte Darstellung der Kontaktiervorrichtung 5 des Stators. In dieser Darstellung ist gut erkennbar, dass es sich bei der Kontaktiervorrichtung um ein Kunststoffformteil handelt, welches parallel zueinander verlaufende Vertiefungen aufweist. In die in der Figur 4 gezeigten unteren Vertiefung 4 ist der Haken 6 eingesetzt, der über eine Leiterbahn 9 mit dem Anschluss 12 für einen Gegenkontakt verbunden ist. In die in der Figur 4 gezeigte mittleren Vertiefung ist der Haken 7 eingesetzt, der über eine Leiterbahn 10 mit dem Anschluss 13 für einen Gegenkontakt verbunden ist. In die in der Figur 4 gezeigte oberen Vertiefung ist der Haken 8 eingesetzt, der über eine Leiterbahn 11 mit dem Anschluss 14 für einen Gegenkontakt verbunden ist.

[0033] Der Haken 6, die Leiterbahn 9 und der Anschluss 12 können in Form eines einstückigen Bauteils realisiert sein, welches einen durchgängig elektrisch leitfähigen Weg aufweist, der zur elektrischen Kontaktierung mit einem Gegenstecker notwendig ist, welcher in Richtung x in die Kontaktiervorrichtung 5 geführt wird. Auch der Haken 7, die Leiterbahn 10 und der Anschluss 13 können in Form eines einstückigen Bauteils realisiert sein. Dasselbe gilt für den Haken 8, die Leiterbahn 11 und den Anschluss 14.

[0034] Die Figur 5 zeigt eine perspektivische Skizze zur Veranschaulichung des Stators im vollständig bewickelten Zustand, in welchem alle Zähne Z1 - Z12 vom Wickeldraht umwickelt sind. Aus dieser Darstellung ist insbesondere ersichtlich, dass der Wickeldraht 4 nach

Umwicklung des Zahnes Z8 an den mittleren Haken 7 geführt wird, um diesen gelegt und dann wieder in Richtung des Zahnes Z9 umgelenkt wird. Weiterhin geht aus der Figur 5 hervor, dass nach Fertigstellung aller Phasenwicklungen der Wickeldraht 4 vom Statorzahn Z12 aus wieder an den Haken 6 zurückgeführt wird.

Patentansprüche

1. Verfahren zum Bewickeln des Stators eines dreiphasigen Elektromotors, bei welchem jeder der drei Phasen mehrere voneinander beabstandete Statorzähne zugeordnet sind, wobei alle Zähne des Stators nacheinander ohne eine Unterbrechung des Wickeldrahtes bewickelt werden und wobei der Wickeldraht jeweils vor oder nach der Bewicklung aller einer Phase zugeordneten Statorzähne zur Herstellung einer Dreieckschaltung über ein Kontaktelement einer Kontaktiervorrichtung geführt und damit kontaktiert wird.

2. Verfahren nach Anspruch 1 mit folgenden Schritten:

- Führen des Wickeldrahtes über ein erstes Kontaktelement (6) einer Kontaktiervorrichtung (5),
- Führen des Wickeldrahtes über die der ersten Phase zugeordneten Statorzähne (Z1, Z2, Z3, Z4), wobei diese Statorzähne einzeln nacheinander mittels des Wickeldrahtes umwickelt werden,
- Führen des Wickeldrahtes über ein zweites Kontaktelement (8) der Kontaktiervorrichtung (5), welches vom ersten Kontaktelement elektrisch isoliert ist,
- Führen des Wickeldrahtes über die der zweiten Phase zugeordneten Statorzähne (Z5, Z6, Z7, Z8), wobei diese Statorzähne einzeln nacheinander mittels des Wickeldrahtes umwickelt werden,
- Führen des Wickeldrahtes über ein drittes Kontaktelement (7) der Kontaktiervorrichtung (5), welches vom ersten und zweiten Kontaktelement elektrisch isoliert ist,
- Führen des Wickeldrahtes über die der dritten Phase zugeordneten Statorzähne (Z9, Z10, Z11, Z12), wobei diese Statorzähne einzeln nacheinander mittels des Wickeldrahtes umwickelt werden.

3. Stator für einen dreiphasigen Elektromotor, mit

- einem Statorkern (2),
- einer Vielzahl von Statorzähnen (Z1 - Z12), wobei jeder der drei Phasen mehrere voneinander beabstandete Statorzähne zugeordnet sind, wobei

- alle Zähne des Stators von einem Wickeldraht (4) ohne eine Unterbrechung desselben bewickelt sind und wobei
- der Wickeldraht (4) in einer Dreieckschaltung jeweils vor oder nach der Umwicklung aller einer Phase zugehörigen Statorzähne über ein Kontaktelement (6, 7, 8) geführt und damit kontaktiert ist.

4. Stator nach Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Kontaktelemente (6, 7, 8) Bestandteile einer Kontaktiervorrichtung (5) sind, die zur Kontaktierung der Statorwicklung mit externen Gegenkontakten dient.

5. Stator nach Anspruch 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Statorkern (2) einen im Wesentlichen kreisförmigen Querschnitt hat.

6. Stator nach Anspruch 4 oder 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** er eine auf der Oberseite des Statorkerns positionierte Isolierendscheibe (3) aufweist und dass die Kontaktiervorrichtung (5) und die Isolierendscheibe (3) ein einstückiges Kunststoffformteil bilden.

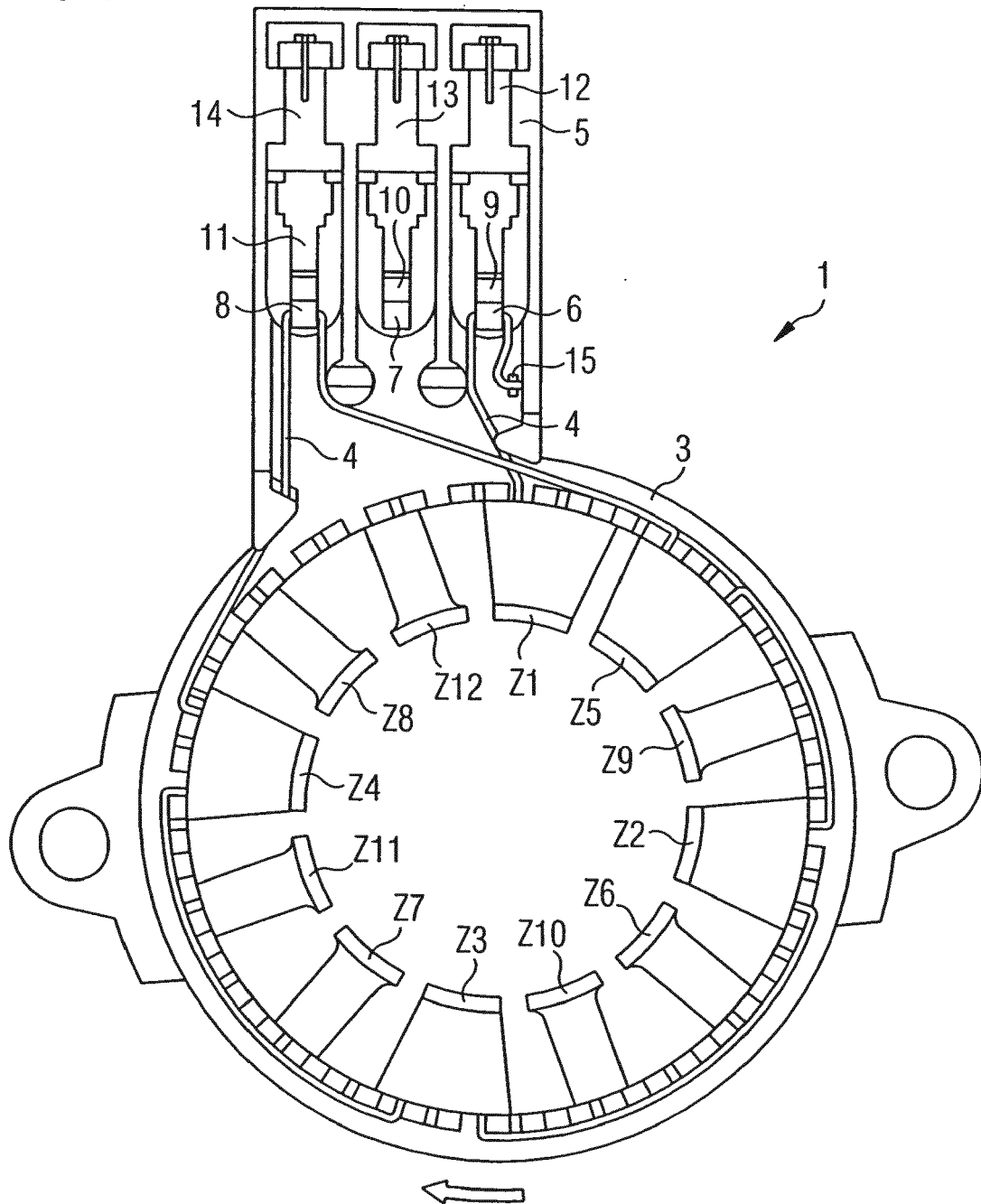
7. Stator nach einem der Ansprüche 3 - 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Kontaktelemente (6, 7, 8) Haken sind, die aus einem elektrisch leitfähigen Material bestehen.

8. Stator nach Anspruch 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Haken (6, 7, 8) jeweils über einen elektrischen Leiter (9, 10, 11) mit einem Anschluss (12, 13, 14) für einen externen Gegenkontakt verbunden sind.

9. Stator nach einem der Ansprüche 3 - 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Kontaktelemente (6, 7, 8) der Kontaktiervorrichtung (5) zur internen elektrischen Verschaltung der Phasen des Elektromotors dienen.

10. Stator nach einem der Ansprüche 3 - 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Isolierendscheibe (3) nach oben gerichtete Zähne (16) aufweist und der Wickeldraht (4) durch die Zwischenräume zwischen den Zähnen (16) geführt ist.

FIG 1



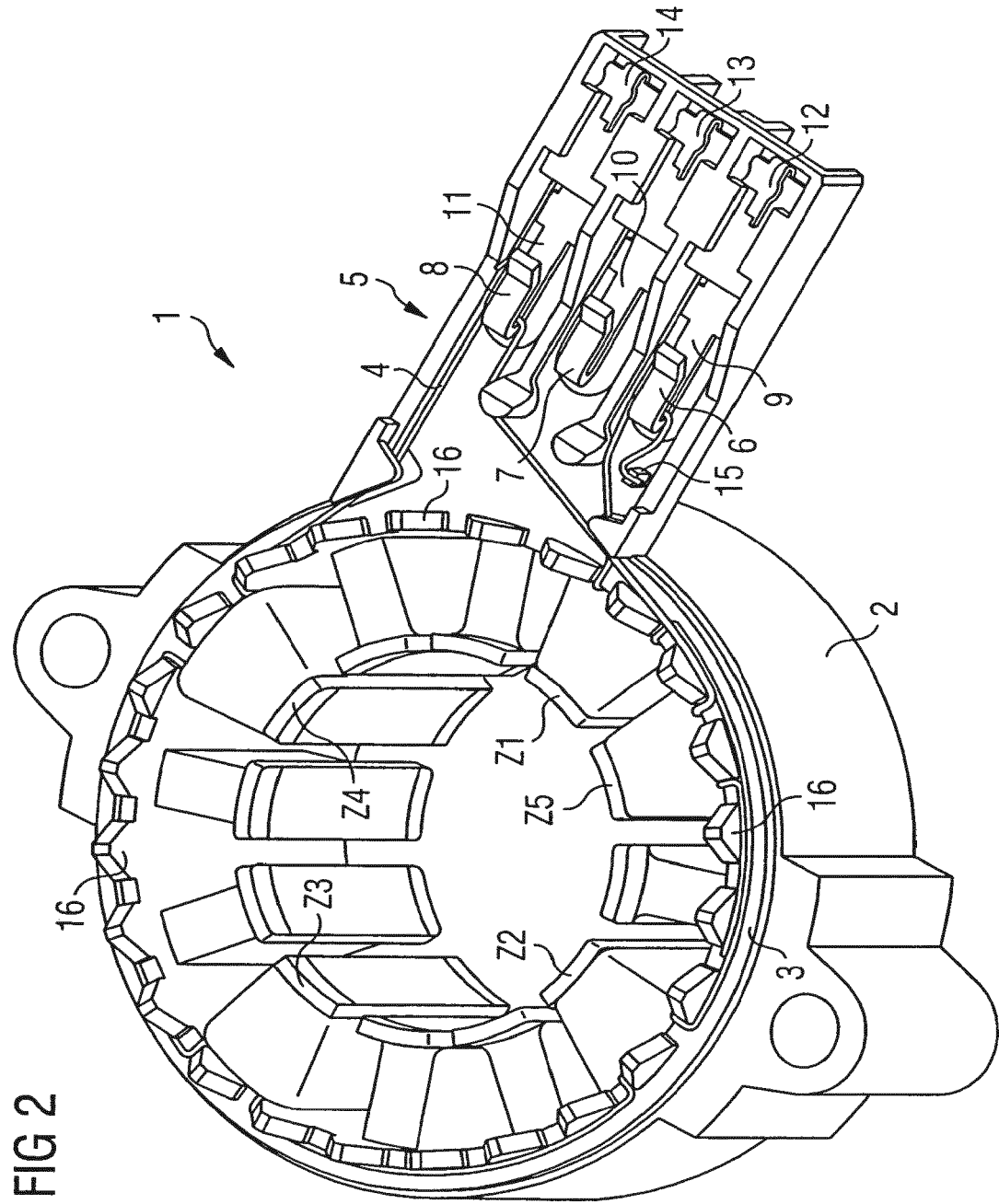


FIG 3

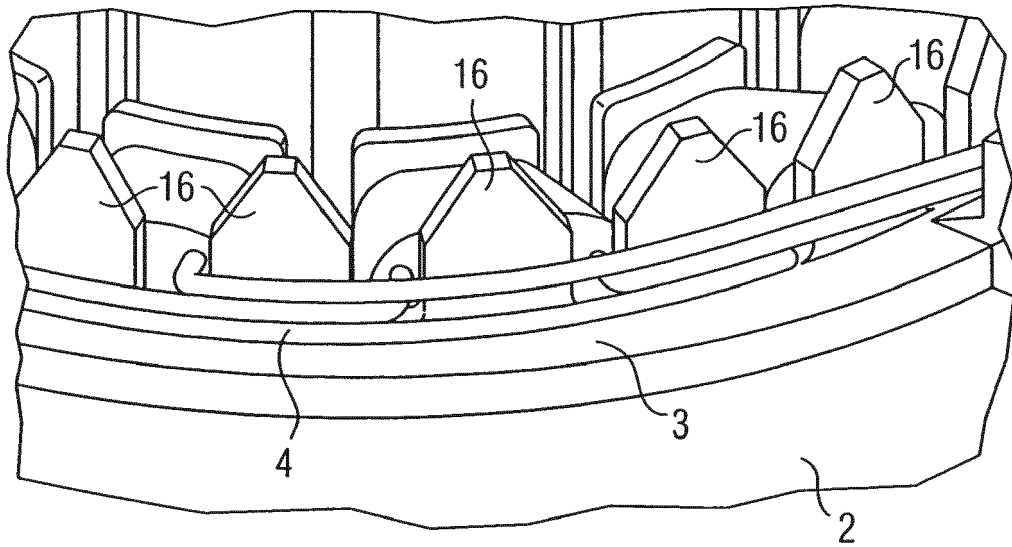
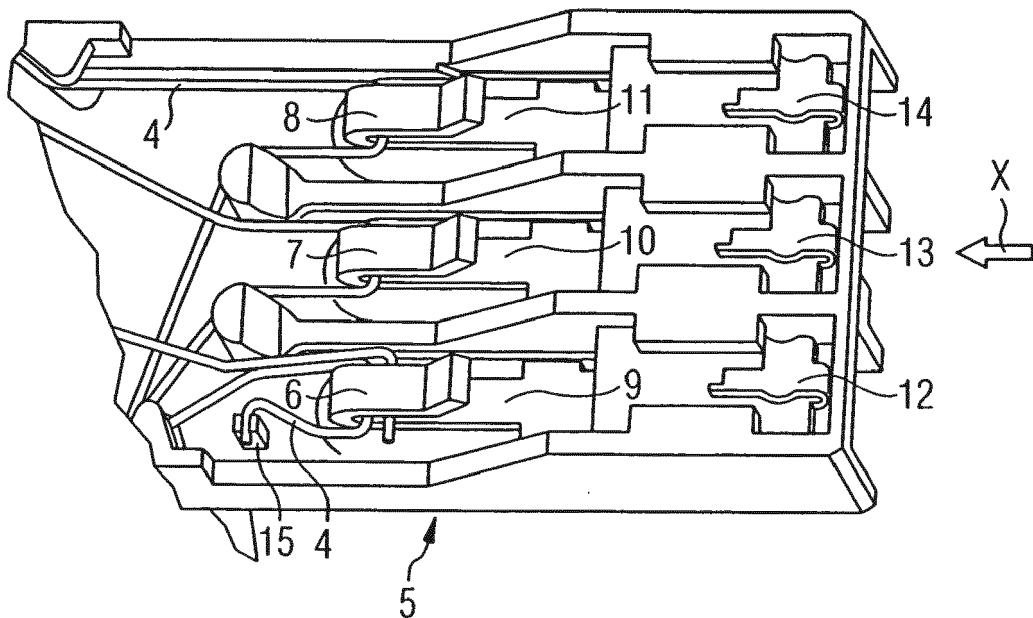
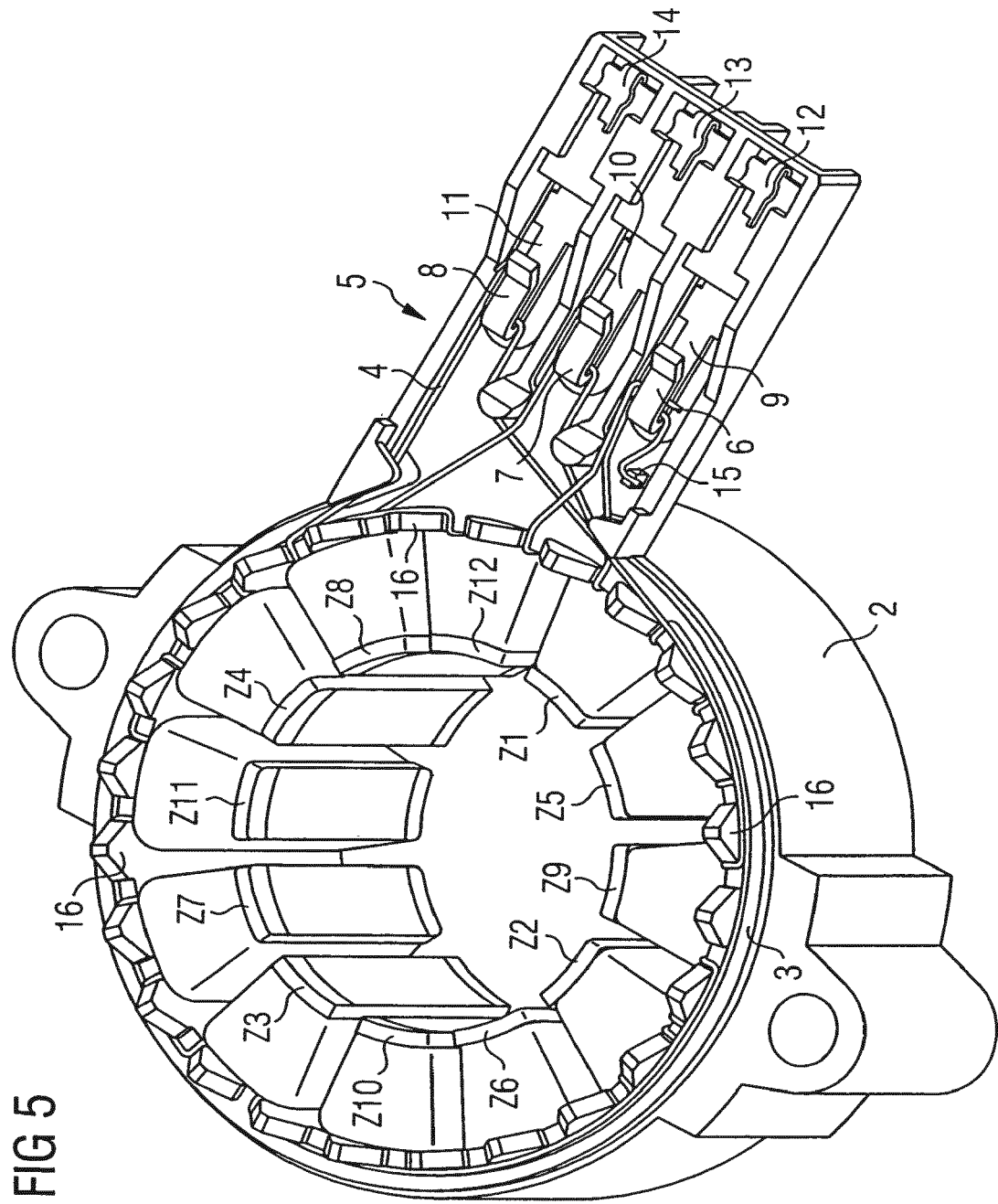


FIG 4





IN DER BESCHREIBUNG AUFGEFÜHRTE DOKUMENTE

Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde ausschließlich zur Information des Lesers aufgenommen und ist nicht Bestandteil des europäischen Patentdokumentes. Sie wurde mit größter Sorgfalt zusammengestellt; das EPA übernimmt jedoch keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.

In der Beschreibung aufgeführte Patentdokumente

- DE 10045471 A1 [0003]